

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Fizică
1.3 Departamentul	Fizica Stării Condensate și a Tehnologiilor Avansate
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu	Fizică Tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	SISTEME ȘI INSTRUMENTAȚIE CU SENZORI						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Ing. Mican Sever						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Ing. Mican Sever						
2.4 Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Ing. Mican Sever						
2.5 Anul de studiu	III	2.6 Semestrul	VI	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care:					
3.2 curs	2	3.3 seminar	1	3.4 laborator	1		
3.5 Total ore din planul de învățământ	56	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar	14	3.8 laborator	14		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							14
Tutoriat							7
Examinări							3
Alte activități:							–
3.9 Total ore studiu individual	42						
3.10 Total ore pe semestru	101						
3.11 Numărul de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea examenelor la cursurile de Electricitate și Magnetism I și II (semestrele II și III), respectiv Electronică I și II (semestrele III și IV).
4.2 de competențe	Cunostințe fundamentale și deprinderi practice dobândite la cursurile de Electricitate și Magnetism, respectiv Electronică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă și videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului	Sală de seminar dotată cu tablă și videoproiector.
5.3 de desfășurare a laboratorului	Laborator de electronică dotat cu echipamente specifice studiului senzorilor.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C2. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.</p> <p>C3. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C4. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT2. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul principalelor metode de conversie a semnalelor neelectrice în semnale electrice.
7.2 Obiectivele specifice	Aplicarea cunoștințelor generale de electronică analogică și digitală (dobândite în semestrele III și IV) la înțelegerea și aprofundarea metodelor de măsurare și prelucrare a semnalelor electrice; inițierea în sistemele digitale și utilizarea acestora în aparatura electronică folosită în laboratoare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Parametrii caracteristici ai senzorilor: acuratețe, zona oarbă, drift, histerezis, întârziere în răspuns, fiabilitate, precizie, domeniu de măsură, reproductibilitate, rezoluție, sensibilitate, stabilitate, erori statice, toleranță.	Prelegerea, expunerea, demonstrații la tablă, discuții și dezbateri.	2 h
Senzori pentru mărimi mecanice: potențiometrul liniar și cu rotație, transformator diferențial liniar variabil, marca tensometrică, senzori capacitivi, senzori piezoelectrice, encoder optic cu rotație, generator tahometric, microîntrerupătorul, senzor cu reluctanță variabilă, senzor cu efect Hall, senzor optic, întrerupător cu lamele magnetice, accelerometru seismic inerțial, accelerometru piezoelectric.		2 h
Senzori de temperatură: termostatul și termometrul bimetalic, termocuplul, senzori cu semiconductori, senzori rezistivi, termistorul, pirometrul.		2 h
Senzori optici. Fotodioda. Fototranzistorul. Dioda electroluminiscentă. Senzori CCD.		2 h
Interfațarea senzor-sistem de măsură: adaptarea puterii (transferul maxim de putere), adaptarea semnalului (transferul maxim de tensiune), transformatorul ca rețea de adaptare divizorul de tensiune, puntea rezistivă, metode de liniarizare a răspunsului punților		2 h
Zgomote: zgomotul în procesul de măsurare și metode de îmbunătățire a raportului semnal/zgomot (filtre pasive, filtre active, modularea semnalelor, detecția sensibilă la fază, filtrarea digitală).		4 h

Amplificatorul operațional (AO) în dispozitivele de măsură: probleme speciale ale utilizării amplificatoarelor operaționale în aparatura electronică de măsură (tensiune de offset, curenți de intrare, rezistențe de intrare, conversia curent-tensiune, tensiune-curent, tensiune-frecvență, frecvență-tensiune).		3 h
Amplificatoare speciale: amplificatoare de instrumentație (AI); amplificatorul Norton.		2 h
Măsurarea mărimilor electrice cu ajutorul AO și AI: voltmetre analogice de curent continuu și de curent alternativ, voltmetre digitale, măsurarea curenților,amplificator de sarcină, osciloscopul digital.		2 h
Numărătoare și registre: numărătoare MOD-n,numărătoare programabile, numărătorul Johnson, numărătorul în inel.		2 h
Prelucrarea digitală a semnalelor: conversia analog-digitală și digital analogică, măsurarea frecvenței, conversia tensiunii în frecvență.		3 h
Circuite digitale integrate: codificatoare, decodificatoare, multiplexarea, demultiplexarea, afișarea informației.		2 h

Bibliografie

1. S. D. Anghel, „Principii ale proceselor de măsurare cu senzori”, Presa Universitară Clujeană, 2016.
2. S. D. Anghel, „Bazele electronicii analogice și digitale”, Presa Universitară Clujeană, 2007.
2. R. B. Northrop, „Introduction to Instrumentation and Measurements”, Third Edition, CRC Press, 2014.
3. P. Elgar, „Sensors for Measurement and control”, TecQuipment Ltd, www.tecquip.co.uk
4. B. H. Suits „Electronics for Physicists. An Introduction”, Springer 2020.
5. R. J. Tocci, N. S. Widmer, G. L. Moss, „Digital Systems. Principles and Applications”, Pearson Prentice Hall, 2007.
6. B. Carter, T. R. Brown, „Handbook of Operational Amplifier Applications”, SBOA092B, Texas Instruments, 2016, <https://www.ti.com/lit/an/sboa092b/sboa092b.pdf>

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Liniarizarea răspunsului senzorilor, calculul elementelor de circuit necesare pentru liniarizarea răspunsului unui termistor.	Activ-participativă (rezolvări de probleme, discutii, dezbateri, experimente)	2 h
Filtre active cu 1 și 2 poli proiectarea unor filtre cu unul și doi poli.		2 h
Transformata „Z” și filtrarea digitală utilizarea transformatei „Z” la proiectarea filtrelor digitale.		2 h
Influența liniilor de transmisie asupra semnalelor digitale reflexia la capetele liniilor de tranmisie a semnalelor; condiția de adaptare.		2 h
Aplicații ale CI 555 studiul arhitecturii interne a CI 555; generarea diverselor forme de undă.		2 h
Convertorul A/D cu aproximații succesive analiza schemei de funcționare a unui convertor A/D pe patru biți.		2 h
Microcontrollere. Interfațarea senzorilor cu microcontrollere. Achiziția de date.		2 h

Bibliografie

1. S. D. Anghel, „Principii ale proceselor de măsurare cu senzori”, Presa Universitară Clujeană, 2016.
2. S. D. Anghel, „Bazele electronicii analogice și digitale”, Presa Universitară Clujeană, 2007.
2. R. B. Northrop, „Introduction to Instrumentation and Measurements”, Third Edition, CRC Press, 2014.
3. P. Elgar, „Sensors for Measurement and control”, TecQuipment Ltd, www.tecquip.co.uk
4. B. H. Suits „Electronics for Physicists. An Introduction”, Springer 2020.
5. R. J. Tocci, N. S. Widmer, G. L. Moss, „Digital Systems. Principles and Applications”, Pearson Prentice Hall, 2007.
6. B. Carter, T. R. Brown, „Handbook of Operational Amplifier Applications”, SBOA092B, Texas Instruments, 2016, <https://www.ti.com/lit/an/sboa092b/sboa092b.pdf>

8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Mărci tensometrice.	Activ-participativă (alegerea materialelor, proiectarea și execuția schemei de lucru, corelarea rezultatelor experimentale cu cele teoretice)	2 h
Senzori de temperatură.		2 h
Senzori capacitivi. Senzori piezoelectrice.		2 h
Transformatorul diferențial liniar variabil.		2 h
Senzori magnetici cu efect Hall.		2 h
Conversia frecvență-tensiune și tensiune-frecvență.		2 h
Conversia analog-digitală și digital-analogică.		2 h
Bibliografie		
1. S. D. Anghel, „Principii ale proceselor de măsurare cu senzori”, Presa Universitară Clujeană, 2016. 2. S. D. Anghel, „Bazele electronicii analogice și digitale”, Presa Universitară Clujeană, 2007. 2. R. B. Northrop, „Introduction to Instrumentation and Measurements”, Third Edition, CRC Press, 2014. 3. P. Elgar, „Sensors for Measurement and control”, TecQuipment Ltd, www.tecquip.co.uk 4. B. H. Suits „Electronics for Physicists. An Introduction”, Springer 2020. 5. R. J. Tocci, N. S. Widmer, G. L. Moss, „Digital Systems. Principles and Applications”, Pearson Prentice Hall, 2007. 6. B. Carter, T. R. Brown, „Handbook of Operational Amplifier Applications”, SBOA092B, Texas Instruments, 2016, https://www.ti.com/lit/an/sboa092b/sboa092b.pdf		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de înțelegere a fenomenelor/proceselor studiate. Capacitate de a face conexiuni între procesele/fenomenele studiate.	Verificare pe parcurs (30 %) Examen (45 %)	75 %
10.5 Seminar	Activitatea în grup. Activitatea individuală.	Notarea temelor. Aprecierea activității în timpul seminariilor.	10 %
10.6 Laborator	Modul de pregătire, efectuare și preparare a rezultatelor lucrărilor de laborator.	Observarea directă în timpul efectuării lucrării. Notarea referatului aferent lucrării.	15 %
10.7 Standard minim de performanță			
- Rezolvarea independentă a unei probleme ingineresti tipice de medie complexitate folosind formalismul caracteristic domeniului. - Realizarea proiectului unui dispozitiv experimental pentru validarea unui model fizic corespunzător unei probleme date.			

Semnătură titular curs

S. Jucan

Semnătură titular seminar

S. Jucan

Semnătură titular laborator

S. Jucan

Data completării

16.09.2020

Data avizării în departament

Semnătură director de departament